

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-85918

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和60年(1985)5月15日  
 B 29 C 45/73 6652-4F  
 45/78 6652-4F  
 // B 29 C 35/02 8117-4F  
 B 29 K 21:00 4F 審査請求 有 発明の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 ゴム類及び合成樹脂の熱架橋反応を伴う射出成形方法

⑮ 特 願 昭58-244894

⑯ 出 願 昭55(1980)4月9日

⑰ 発 明 者 美 浦 隆 朝霞市本町1-4-19  
 ⑰ 発 明 者 美 浦 伊 三 五 朝霞市本町1-4-19  
 ⑰ 発 明 者 森 堅 太 郎 福岡県筑紫郡太宰府大字太宰府2889-98  
 ⑰ 出 願 人 美 浦 隆 朝霞市本町1-4-19  
 ⑰ 出 願 人 美 浦 伊 三 五 朝霞市本町1-4-19  
 ⑰ 出 願 人 森 堅 太 郎 福岡県筑紫郡太宰府町大字太宰府2889-98  
 ⑰ 代 理 人 弁理士 沢 田 勝 治

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ゴム類及び合成樹脂の熱架橋反応を伴う射出成形方法

## 2. 特許請求の範囲

短時間でスコーチを生じない温度に制御した貯留室に可塑化流動体原料を貯え、貯えた原料に圧力を加えて貯留室に設けた流出口から一射出量づつ間歇的に吐出し、これを加熱した後に短時間で加硫しうる温度に制御された成形空所に導くゴム類及合成樹脂の熱架橋反応を伴う射出成形方法において、貯留室と成形空所とを結ぶ流路の容積を原料一射出量の約10%以下となし、流路に設けられた電気抵抗発熱体の熱容量を小さくし、かつ原料との接触伝熱面積を大きくし、かつ吐出動作を検知しておおむね原料の流動中に通電し、おおむね原料の停止中に電力を断つことにより前記電気抵抗発熱体を間歇的に発熱せしむべく制御することにより原料を

おおむね流動中にのみ加熱することを特徴とするゴム類および合成樹脂の熱架橋反応を伴う射出成形方法。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は、成形に際し、加硫又は分子間架橋による化学変化を伴うゴム類及び合成樹脂を原料とし、射出成形ないし移送成形して加硫又は硬化(架橋)した成形品を得る方法に関するものである。

上記ゴム類又は合成樹脂による射出成形の究極の目標は、「射出即加硫(硬化)」即ち「射出完了後直ちに適正加硫(硬化)せしむ」にある。ところが、現在行われている成形法の殆どすべてが、上記目標に向かって努力しつつあるも、上記「射出即加硫」には尙未だ程遠く、原料を成形空所に射出後加硫(硬化)せしめるまでに相当の時間例えば120秒以上を要する段階にある。

従って本発明の主目的は、従来の加工方法の上述の欠点を解決、即ち、上記加硫に要する時

間を例えば10~15秒程度の短時間に短縮せんとするものである。

この発明は主に上記加硫(硬化)に要する時間を短縮するための方法に係るが、以下詳細な説明はゴム類の例をもって行なうものとする。

さて、従来の方法の問題点を論ずるに先立ち、一例としてゴムの熱に係わる性質について、若干記述する。加硫剤その他必要な要素を加えて素練りした後のゴム原料の加硫現象は、温度と時間とを要因変数とする熱履歴によって進行するが、加硫速度は、温度に対し敏感であり、例えば10℃の温度上昇は加硫時間をほぼ $\frac{1}{2}$ に短縮する。

以上の如き上質から、上記成形空所内における加硫時間を、例えば10~15秒に短縮するには、10~15秒程度の時間をもって加硫し得る温度に昇温し、これを、ほぼ同一温度に加熱してある型内に圧入することが出来れば、最も好ましい方法であることが分かる。

しかしながら、ゴム類は高温になる程急速な

加硫反応を示し、一旦加硫(スコーチ)したゴムは、それまでの可塑性、流動性を不可逆的に失い、流動不能の状態となる。流路においてこのスコーチが生ずるのを防ぐため、従来の装置では原料を型に入れる前に十分高温にすることができず、例えば流路においては75~100℃の範囲に保持し原料が型に入ってから加熱昇温し加硫せしめるために長時間(通常は120秒以上)を要していた。

さて、従来のゴムの射出成形法の一例を次に述べる。即ち、先ず生ゴムに加硫剤、加硫促進剤、充填剤等必要な要素を加え、素練りし、熟成した原料ゴムの、加熱管内で回転するスクリュ軸に食いこませ移送しつつ、均一に混練可塑化し、上記スクリュ軸前方に貯留する。スクリュ軸基部は、流体圧作動のピストンに連結され、スクリュ軸全体が往復し得ようになっている。射出指示により、上記軸前方に貯留した可塑化原料を、一射出量づつ型方向に射出する。可塑化原料は、上記貯留室と型とを結ぶ通路を流動

体となって流れ、金型に突入する。金型は、以上工程中の最高温度(いわゆる加硫温度)に加熱されていて、その内部に突入した上記原料ゴムの更に昇温し、ついに加硫硬化せしめる。よって、型を開き成形品を取出す。

上記機械装置内における原料の加熱方法に於ては、原料は混練圧縮、加熱軟化、貯留射出、流動等の各課程を経て型内に圧入するまでの間、上記各部の構造体を介して周囲から加熱されることが一般である。即ち、上記構造体(主に鉄製の厚い壁)の外周からヒーター等により、又は該構造体の壁中に、熱媒体の流路を設け、これに適温の熱媒体を通じて加熱(又は冷却)したり、更に、上記原料自体の摩擦等に伴う発熱をも加え、以上をもって原料の型の直前の温度を所望の温度に調整するようなしている。従来の加熱(又は冷却)が上記の如く厚い構造体を介して行なう熱移動であるために、発熱体と原料)との間の加熱応否は、頗る鈍感であり、昇温又は冷却について、敏感な反応を期待

することが出来ない。よって、限定した位置で大巾に昇温したり、反対に急冷したりすることは難かしい。従って、従来の射出成形又は移送成等においては、原料流動体が成形空所に突入する以前にそれにスコーチ(加硫)を生じ、流動不能となる事態を絶対に回避するため、型内に圧入する時点の原料温度を、型温度(即ち該原料が短時間で加硫し得る温度)に比し相当低温度に保持しなければならない。よって、型内に圧入した原料は、金型キャビティ内における昇温に時間を要し(例えば120秒以上を要し)期待する程の効果が得られていない。

また射出成形は一定量づつ間歇的に行なわれるものであるが、前述の通り従来の装置では加熱装置の熱容量が大きいことおよび一時に加熱される原料の量が多いために、加熱される原料と装置の加熱部との間に熱平衡が成り立つまでに比較的長時間を要するという欠点があった。すなわち1回の射出成形について初期に加熱された原料と後に加熱された原料とでは加熱のされ

方が異なるので、加硫の程度が異なり成品ひらを生ずるという欠点があった。

本発明においては加熱装置の熱容量を小さくしたことで一時に加熱される原料の量を少なくすることにより、加熱される原料と装置の加熱部との間に短時間に熱平衡を成立せしめ加熱される原料の加熱のされ方を一射出量内で均一に保ちうるようにしたことが第三の特色である。

すなわち本発明においては一時に加熱部に存在する原料は一射出量分の10%以下であり、原料は加熱部を流動通過中に昇温され、加熱部の発熱量と流動通加する原料による除熱量とは等しくなり、熱的に定常状態に達するまでの時間が短いため、原料の大部分は均一に加熱された状態で型に流入するという特色を有する。

さて、次に、同じく従来の射出成形の他の例を挙げる。この例は、前述の加熱筒及びスクリーン袖で加熱混練可塑化した原料ゴムを、一射出量づつ、射出室（貯留室）に貯え、射出指示により上記貯えた原料を、余す所なく、即ち全量

金型へ射出する如くにしたこと及び上記射出室で原料が待機する間に、原料を二次的に加熱してこれを、これを最適温度まで高めたことを特徴とする。この従来例によると、一射出量分づつの原料を射出室に貯え、射出室内で二次的（段階的）に温度上昇せしめ、これを型に送り込むものであるが、ゴムは熱の不良導体であり、むしろ断熱材に近く、以下述べる数値は、配合されたゴム原料の成分含有率により一定でないが、例えばその熱伝導度は、鉄の $\frac{1}{500}$ 、水の $\frac{1}{5}$ 、空気の6倍といわれている。尚、比熱は鉄の4倍以上である。このため、ゴム原料、特に固まり状のゴムは、周囲から加熱しても容易にその内部まで昇温しないものである。

すなわち上記二次的加熱は、短時間である上に、被加熱体は前述の如く熱の不良導体のゴムであり、ゴムは、射出室と同形の主に円筒形の固まりであること及び当然のこと乍ら絶対にスコッチを避けねばならないこと等のため、この原料ゴムの内部まで、急速且つ均一に昇温する

ことは難しく、結果として上記射出室を出る原料ゴムの温度は、金型温度に対しそれ程近接することが出来ない。故に、この従来例も、前例と同様に、金型内における加硫に時間を費す結果となり、成形サイクルの短縮は期待するまでに至らない。

さて、従来のゴムの射出成形加硫は、上記何れの例においても、射出後、原料を型内で更に加熱昇温せしめる必要がある（そうしなければ、はるかに長大な加硫時間を要する）。このため、時間を要し、成形サイクルを短縮することが難しい。更に、上記の如く型温度をもって成形品の周囲から加熱して逐次内部に加硫を及ぼすために肉の厚い成形品及び肉厚の一様でない成形品等の加硫成形においては、部分的に、加硫の遅速を生ずる。このことは適正加硫の見知から品質を低下し、甚だ好ましくない。付言すれば、上記型内における加熱昇温及び前述の例の射出室における二次的加熱等に於ては、ゴムの固まりを、外側から加熱して、芯まで昇温しよ

うとしているが、このようなやり方は前述にゴムの特性上、不適当である。

本発明は、上記従来の方法の欠点の原因に鑑み、先ず、型内に射出される一射出量分の原料に対し、型に圧入する時点で、該原料の流動する間に型とはほぼ同一の温度を与え、その高温度を保持したままキャビティに圧入し、原料が、型内で更に温度上昇することを要せず、原料自体の熱履歴によって成形品の内部、外部、同時に急速に加硫硬化に至る如くなくすこと、及び上記一射出量分の後続の原料に対し上記加熱の影響を殆んど及ぼさぬ如くなくす方法に関する。即ち、短時間で、スコッチを生じない温度をもって加熱混練可塑化した原料を、短時間でスコッチを生じない温度に制御した貯留室（射出室）に貯え、貯えた原料に圧力を加えて、上記貯留室に設けた流出孔から、一射出量づつ、間歇的に流動体として圧出（射出）し、圧出した原料流動体を成形空所（型内）に導く流路の途中に、閉鎖自在の空室構造体を配置し、上記流動体が

閉じた状態の上配空室を通過して成形空所に射出圧入される如くなし、然して、上配空室内にジュール熱を発生し得るよう、例えば電気抵抗発熱体を配置し、上配流動体が上配抵抗発熱体の表面に直接触れ、又は、皮膜様層を介してこれに触れて通過する如くなし。更に、上配空室構造体の外部から、上配抵抗発熱体に、間歇的に電力を印加し得る可変電源を接続し、上配流動体の間欠的通過に対応して、上配抵抗発熱体の間歇的に電力を印加し、即ち上配原料流動体のおおむね流動中抵抗発熱体に通電し、同じくおおむね停止中、それに対する電力の供給を断つ如くなし、かくて抵抗発熱体に生ぜしめたジュール熱をもって、上配流動体の一射出量分のみを、その流動中一氣に所望の短時間（例えば10~15秒程度）で加硫し得る温度まで昇温し、これを昇温した流動体とはほぼ同一温度に制御してある型の成形空所に射出し加硫（硬化）せしめ、加硫した成形品を型から取出す。ついで、又は必要の都度上配空室を開いて空室内の原料

残留物の不用分を除去する如くしたものである。

以下図面を参照しつつ、本発明の一実施例について詳しく説明する。

第1図は本発明を適用する射出成形装置全体の一例を示す。図において、(1)は可塑化室又はシリンダで、円筒状をなし、内部に原料混練移送用の回転スクリュ軸(2)を収設する。(3)は、原料供給用ホッパーを示す。可塑化シリンダ(1)の周壁には、加熱流体通路(4)が設けられ、これは、原料可塑化温度を所定の温度に制御する装置と連結されている。(5)は、射出室で、円筒状をなし、原料通路(5)によって可塑化室(1)と連結され、その内部に油圧駆動の射出プランジヤ(7)を収設し、射出室(6)内の原料を金型側へ射出圧入する。射出室(6)の周壁には、温度制御装置に連結した加熱流体通路(8)を設ける。ノズル(9)には、適当な温度の媒体を通ずる媒体通路(10)を収設する。原料通路並びにヒーター等を内蔵する空室構造体(12)、(13)を設ける。割型(17)、(18)を型固定盤(14)及

び(15)に螺子(16)、(19)をもって、それぞれ固定する。従って、割型（可動側）(17)の開閉と共に開閉し、その閉じた状態で内部に連通した狭い空隙又は通路(11)が、空室構造体(12)、(13)を通して設けられる。ノズル(9)より射出された原料は、空室構造体(12)、(13)に取付けたプッシュ(10)を経て、上記連通した空隙(11)を通過し、割型(17)、(18)のキャビティ(18)へ圧入される。

さて、原料ホッパー(3)から供給された原料ゴムは、可塑化シリンダ(1)内で混練可塑化された後、移送されて一定量だけ射出室(6)に入り、射出指示により、ノズル(9)から圧出される。以上各工程における原料ゴムの温度は、それぞれ上配温度調節装置の働きによりそれぞれ短時間で加硫を生じない狭い中の所定温度（例えば50~100℃の或る温度）に保たれる。割型(17)、(18)は、上記温度と別に流体通路(21a)と結ぶ他の温度調節装置により、原料を短時間で加硫に至らしめる温度にほぼ等しい型温度（例えば175℃前後）に保持される。ノズル(9)から圧出された原料は、

プッシュ(10)を経て空室構造体(12)、(13)内の通路(11)を通過する間に、通路(11)の内面に張られた薄い板状ヒーターに直接触れ、ヒーターのジュール熱を奪って所望の加硫温度、即ちほぼ上記型温度まで一氣に昇温し、二つ割りの陥入突部(16)、(16')を経てほぼ同一温度に保たれている型内のキャビティ(18)内に突入し、急速に加硫硬化する。よって、型を開き成形品を取出す際、開放された空室から不用な原料残留物（残留物は空室内で若干部分加硫硬化することが多い）を除く。尚、空室構造体(12)、(13)の上記以外の詳細は次の第2図をもって説明する。

第2図は第1図の空室構造体(12)、(13)の一例を詳細にした断面図であり、第3図は第2図の一部切欠平面図である。空室構造体(12)、(13)は、矩形の比較的浅いキャビティを有する割型に似ていて、開閉自在であり、一方の空室構造体(13)は型固定盤(14)に固定されるも、他方(12)は可動の型固定盤(15)に取付けられる。故に、空室構造体(12)、(13)は、開閉自在である。空室構造体(12)、(13)の合

わせ面は、強い圧力の原料が漏出しないよう精密に仕上げてあり、その合わせ面に、上配狭い透き間（スリット）状の空室が穿設される。空室内面はセラミックコーティング等により耐熱電気絶縁層(21)、(21')を形成する。或るいは、シリコンコンパウンドその他の耐熱電気絶縁物を当てて、上配絶縁層(21)、(21')に替えることも出来る。絶縁層(21)、(21')の面上に、それぞれ薄い板状の金属抵抗材料（例えばニッケルクローム合金、鉄クロームアルミニウム合金、その他）、又は金属熔射皮膜等より成る抵抗発熱体（ヒーター）(22)、(22')を収設する。ヒーター(22)、(22')のおおむね両端部に電極を設け、これ等とそれぞれ電気的に接続した導電螺子(23)、(23')及び(24)、(24')をもって上配空室構造体(22)、(22')を貫通し、同構造体と電気的に絶縁して固定する。然して、接続片(25')、(26')並びに(27')、(28')を通じ間歇的に印加し得る電力可変の外部電力（図示せず）をヒーター(22)、(22')に導く。上配空室内におけるヒーター(22)、(22')の透き間間隔、即

ち(24)は、比較的狭く（例えば1mm前後）、透き間を通過する原料流動体を効率よく加熱するも、ヒーター(22)、(22')の全面に対し原料の流れを確実に平均化するため、第3図に示す如く、ほぼ上配透き間に等しい厚さの妨害片(24)をヒーター(22)、(22')に固着し、原料の流れを矢印aに示す如く蛇行せしめる。尚、上配透き間の中又は間隔は一定に限るものでなく、原料の流れ方向に任意の勾配を付してもよい。加熱流体通路(21a)は、温度調節装置と結んで、空室構造体(22)、(22')を予め所望の定温（例えばノズル(9)の温度ないし型温度）に保つ。

射出命令の指示を例えば電流をもって行なう一例について説明すれば、例えばリミットスイッチを2個用意し、その内の1個を上配射出室内に射出ブランジャが進入し、例えばその先端が突き当たる位置に至った時、該位置を確認して接点が作動するよう配設し、他の1個は上配先端部が突き当たる位置の直前、例えば約2mm程度手前の位置で同様に接点が作動するよう設置

する。上配接点が作動するとは、例えば該リミットスイッチ内の常時電流を通している回路（常閉回路）の常用接点が離れて電流が流れなくなるよう変化することを意味する。よって射出指示の電流を例えばスナップスイッチより発し、上配2個のリミットスイッチにそれぞれ通じ、且それぞれ上配常閉回路を通過したる後、一方の電流は例えば遅延時間を任意調整し得るタイムリレー（タイマー）に導き、該タイムリレーが設定した遅延時間（例えば0.5秒間）を経過したる後、該電流を射出駆動装置に送るようなしこれを駆動する。

よって上配射出ブランジャによる射出開始は實際には上配射出指示より例えば0.5秒遅れて開始される。然して射出開始後任意一定射出量の原料が射出され、上配射出ブランジャの先端が突き当たる位置に至るとリミットスイッチが上配の如く作動し、これにより、上配射出指示電流が遮断され、上配射出駆動は停止するに至る。

次に他の一方のリミットスイッチを経た電流

は、外部の商用電源を上配抵抗発熱体に対して断続する電磁開閉器の電磁コイルに送られ該電磁コイルを励磁し、上配電磁開閉器を閉じる、これにより上配外部電源は直ちに該電磁開閉器を経て例えばスライドトランスの一次側に接続される、よって該トランスにより所望電圧に調整された二次側電圧は、例えば更に降圧トランスを経て、例えば10V以下に降圧され負荷の上配抵抗発熱体に通常大電流をもって導かれる。故に上配抵抗発熱体に対する電力の印加は上配射出指示と同時にあり、これに対して上配の如く例えば0.5秒遅れて原料の射出流動が開始される。該射出流動は一射出量分が通過し終るまで継続し、この間該原料は上配抵抗発熱体(22)、(22')の間隙、即ち通路(24)を通過する間に所望の温度、例えば1.5秒前後をもって加熱に到達する温度まで一気に昇温して型方向へ送られその高温状態のままキャビティに突入する。然して上配射出ブランジャが前進して先端が突き当たる位置の直前、例えば直前2mm位置で上配リミ

ットスイッチが上記の如く作動し、これによって上記抵抗発熱体へ送る加熱用電流が遮断される。尚該加熱用電流が遮断されて後も上記射出プランジャの前進は続き、該プランジャが突き当たるまで貯留室先端から原料を吐出し続ける。上記リミットスイッチの位置を変えることにより上記吐出し続ける原料を多くも少なくも自由にすることが可能であり、更に上記2個のリミットスイッチをほぼ同時に作動せしめて上記吐出し続ける原料をほぼゼロとなすことも出来る。又これと同様に上記タイムリレーのタイム設定を任意に調整し、上記遅延時間を例えばゼロから任意数秒まで自由に調整することが出来る。上記の如くにして射出開始と加熱とのタイミング又は射出終了と加熱停止とのタイミング等を僅少な時間内で調整する理由は、このようになすことにより射出成形を連続して行なうに際し、上記空室内（空隙）にて停止し、次の流動を待機している原料に対し該流動の最初から原料を所望温度に加熱昇温せしめることが可能とな

り、又一射出量の原料が通過し終る直前に加熱電流を断つことにより上記空室内（空隙）にて停止する原料を該抵抗発熱体の余熱から守り未加硫の状態に保つことが出来るようになる。尚又上記と反対に射出流動が停止して後の僅少な時間内更に加熱用電流を送り続け、これによって上記空室内に残留するゴムを加硫せしめスクラップとして除去し易くすることも出来る、但しこの場合の射出指示電流の通じ方は上記と若干差異あるものの上配例を参考として容易に類推されるであろう。

上記加熱用電力は、低圧大電流（例えば10V以下、300~2000A程度）であることが多い。ヒーター(22)、(22')に対し、上記大電流は、通常、ヒーター(22)、(22')が数秒間以内に均熱する程度の過大電流であるが、原料流動体が適当なタイミングで流れ込んで、急速にヒーター(22)、(22')を通過し去るため、ヒーター(22)、(22')に発生したジュール熱は、流動する原料に殆んど奪い去られ、これによって、ヒーター(22)、(22')は均熱

することもなく、又原料ゴムも、過熱変質の虞れなしに、所望の加硫温度（例えば175℃前後）まで一気に昇温することが出来る。印加する電力を調整してジュール熱を制御し、型へ送る原料温度をコントロールすることは、意のままであるが、別にヒーター(22)、(22')の裏側に感熱素子を組込み（図示せず）、これと外部の電気リレー装置（図示せず）とを組み合わせ、上記ヒーター(22)、(22')の一定の限界以上の温度上昇時、上記電力を断つようになすことは可能であり、且好ましいことである。

第4図は本発明の空室構造体の前例と異なる例を示す縦断面図であり、第5図は第4図のb-b矢印方向断面図である。本例では、円筒形の空室構造体(23)と、これに対し嵌合する形の空室構造体(24)との間に、輪状の空室を設け、鉤(12')を固着せる空室構造体(23)を他方の空室構造体(24)に対し抜き差しすることにより、上記空室を開閉するものとなし、その閉じた時、差し込みノズル(9')から射出される原料流動体が、外部へ

漏出することなく、上記輪状の遊び間を通過して二つ割り陥入突起(16')より型内に圧入されるようになす。差し込みノズル(9')は原料射出後間もなく陥入部から抜去するようになすことが多い。空室内面には、前例のセラミックコーティングに替えて、シリコンバウンド成形材になる耐熱電気絶縁層(25)、(25')が収設され、更に、薄板状のニクロム、ステンレス、或はその他抵抗発熱体を、図の如く層(25)、(25')の対向面に夫々輪状に張り付けて、ヒーター(22)、(22')となす。前例と同じく、ヒーター(22)、(22')の対向する間隙は、原料の通路(24)となすため、適当な遊び間（例えば1mm前後）に設定する。尚、前例と同様の理由により、原料の流れを蛇行せしめるための妨害片(26)を、任意数取付ける。ヒーター(22)、(22')の両端部に、電極(27)、(27')及び(31')、(32')を図の如く設け、空室構造体(23)、(24)を閉じた時、電極(27)と(27')及び電極(31')と(32')とがそれぞれ電気的に確実に接触し、ヒーター(22)、(22')に対し並列に電流が流れる如くなる。次に、外部電源

と電極40、42とを結ぶため、空室構造体貫通し且これを絶縁して導電線子46、48を図の如くそれぞれ設ける。空室構造体43の外周に加熱導管(33)を設け、これを別の温度調節装置(図示せず)と結んで、空室構造体を予め所望の一定温度に保つ。本実施例における上記以外の態様は、ほぼ前例と同様であるため説明を省略する。

第6図は、本発明の空室構造体の更に他の例を示す断面図である。この例においては、通路44は、図の如く円錐形の軸(空室構造体43)の外周に沿って設けられる。従って、ヒーター42、(22')はほぼ同一勾配をもつメガホン様に形成して設定される。上記抵抗発熱体又はヒーター42、(22')に通じる電流回路の一方は、外部電源から上記軸心を通る絶縁被覆を施した導体(34)を通じ、電極(35)を経てヒーター42を通り、上記軸(空室構造体43)に通じ、接点片(25')に至る。他方の回路は、接点片(26')からヒーター(22')を通過して空室構造体43へ、そして接点片(25')に至る。上記両回路は並列の接続となすも、

直列接続となすことも可能である。差し込みノズル(9')から空室内に射入する原料流動体は、流路(24')において円錐形の電極(35)により両側に均等に振り分けられ、ヒーター42、(22')の間隙の原料の通路44を通り、流路(24')に集まり、ここから二つ割り陥入突部49、(16')を経て、図示せず)型内に圧入される。上記各工程以外の態様は、既に述べた実施例とほぼ同様であるから説明を省略する。

次に述べる例は図示せざるも上記実施例の空室構造体及び空室内に配設すべき上記抵抗発熱体等をやめて代りに比較的細い管状の電気抵抗発熱管(複数又は単数)を用いた例であって、上記ノズル、プッシュ等を経て原料流動体を上記管状の電気抵抗発熱管の管内を通過せしめる如くなし、該管内を原料が流通するに際し、上記抵抗発熱管のほぼ両端部とそれぞれ電氣的に接続する構造体の任意の位置に設けたる接点片を通じ、上記電力を上記の如く間歇的に通電して該原料を加熱し、短時間で加硫し得る所望の温

度に昇温して型へ送るようなしたものである。上記抵抗発熱管は比較的細い口径の管、例えば内径1.5mm前後、肉厚0.2~0.3mm程度のステンレス管その他を例えば50本前後並べて用いる、該管は通常他の構造体等による補強を要しないから、管自体のみにて使用することが出来る、これにより前述の例をもって説明したような厚い空室構造体(12、13)並びにそれ等の内部に配設せる抵抗発熱体(22、22')等の合計重量に比し、本例の抵抗発熱管は頗る軽量であり、熱移動の見知より両者を比較する時、両者の蓄熱量、温度上昇速度、冷却速度等に多大の差を見出すものである。即ち上記抵抗発熱管を用いる場合、上記原料流動体の流入に対応して電力を印加し、該原料を流動中所望の温度まで昇温せしめたり、ないしは上記電力の印加を止めて上記昇温を停止せしめる場合等における加熱応答の速さは、当然の事ながら本例の抵抗発熱管の方が、上述の空室構造体43、43'の例よりはるかに敏感且正確である。この事は型内に射入する一射出量分

の原料のみを所望の加硫温度まで加熱し、後続の原料に対して熱の影響を及ぼさないよう望む場合等において特に重要な点である。

本例は上記加熱応答の速やかさにより、例えば上記抵抗発熱管の管内において上記原料の流動が停止する瞬間の直前、例えば直前の1秒間以内に上記電力の印加を止めることにより、上記管内に停止してそのまま残留するゴム原料をスコッチ(加硫)から回避し、即ち未加硫のままとなし、次回成形時、原料としてこれを役立てることが出来る、更に又、次回の成形開始に当り、上記管内の原料が流動を開始する瞬間の直前、例えば直前の1秒間以内に、予め上記抵抗発熱管に上記電力を印加することにより該管内で射出を待機している原料を含めて一射出量分の原料を所望温度まで昇温して型内に送ることが出来る。このようにしてゴム原料の殆んど全量を成形に役立てることが可能となる。これに反して上述の空室構造体の例によれば、上記間歇的流動の流動ないしは停止の切り換えに当り、

加熱応答の若干の遅延を避けることが出来ず、このため上記空室構造体内の通路(2)に残留するゴムに対し好ましくない熱影響を及ぼし、利用し得ない原料(スクラップ)を増す結果を招くものである。尚ゴム類の射出成形時における射出圧力は一般に頗る高く、例えば1500psiにも達するため、閉閉自在の上記空室構造体の合わせ面から原料を漏出しないようすことも難かしい問題である。本例の抵抗発熱管においては上記トラブルの直れは全くなく、その他の点においても操作、或いは保守の上から便が多い。尚、上記抵抗発熱管は円形管に限るものでなく、異形管を使用し得ることは当然であり、更に口径の大なる管中により小なる口径の管を挿入し上記それぞれの管の遊び間及びノ又は上記管内等を流路となし原料を通過せしめ上記の如く加熱昇温せしめることも出来る。

更に、上記抵抗発熱管の耐圧強度が上記射出圧に耐えない場合には、該管の外周上に耐熱電気絶縁層を形成し、該絶縁層を介して該管を外

側から補強して用いることも出来る。

さて、上述の抵抗発熱体(ヒーター)(22)、(22')等はその表面に、例えば珪素樹脂、ポリアミド系樹脂、シリコン樹脂等耐熱合成樹脂により薄層の皮膜を付して用いてもよく、もし要すれば上記皮膜をセラミックコーティングその他に替えることも出来る。尚、上記合成樹脂皮膜は耐塑性を向上する効果を有する。

本発明は以上実施例の説明においてゴムについて述べたが、本発明はゴムに限るものでなく、熱硬化性樹脂及び熱架橋反応を伴う熱可塑性樹脂混和物等の射出成形又は移送成形等に応用することが出来る。更に、原料を一射出量分のみ急速に加熱し得る本発明の特長を利用して、熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂による発泡成形品その他を射出成形することが出来る。又一回の射出継続時間中(原料流通時間中)、通常はヒーター(22)、(22')に対し連続通電している電流を任意に断続し、これにより空室を通過する原料流動体の温度上昇に差異を生ぜしめて、型内

に送り、いわゆるサンドイッチ成形を行ない、成形品の表皮側と芯側と物性の異なる成形品、例えば芯部が発泡していて、表皮が発泡せず緻密であるような成形品等を作ることが出来る。但し、上記熱可塑性樹脂による射出成形に際しては、当然のことながら流路通路(21a)と結ぶ温度調節装置を適当な温度に替え、型温度により成形品を冷却して型から取出す如くす必要がある。

本発明に使用する間歇的加熱装置は、加熱応答性が頗る敏速であり、且、熱の伝達効率に特長を発揮するため、原料流動体を一射出量分だけ流動中に、秒単位の速さをもって100℃以上昇温することも容易に可能であり、これは、従来の加熱方法では得られなかった点である。よって、ゴム類及び合成樹脂の熱架橋反応を伴う射出成形、移送成形等における加熱時間をおおむね「射出即加熱(硬化)」まで短縮することが出来る。その上、上記成形に際し、成形品の表皮と芯部等全体を同時に適正に加熱(硬化)

して成形品の品質を高めることが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

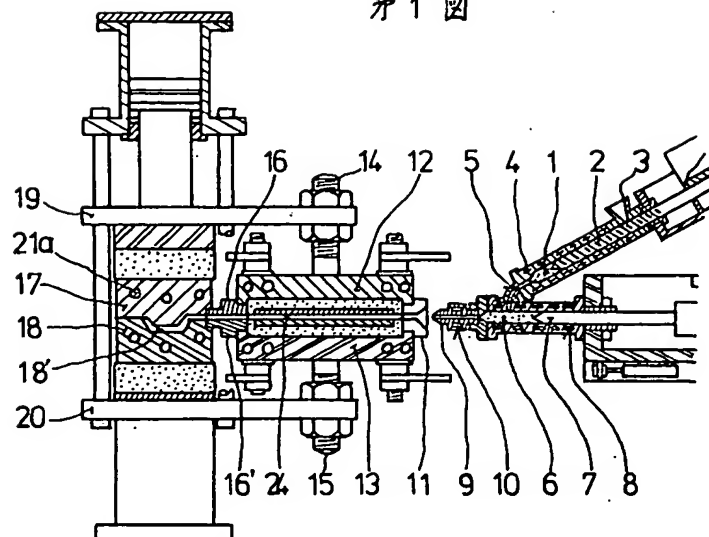
第1図は本発明の全体を示す立面(断面)図、第2図は本発明の空室構造体の一例の立面図、第3図は第2図の一部を除去しない平面図、第4図は本発明の空室構造体の他の例の立面(断面)図、第5図は第4図のb-b線に沿った断面図、第6図は本発明の空室構造体の更に別の例の立面(断面)図である。

1…可塑化室、2…スクリュ軸、3…ホッパ、4…加熱流体通路、5…原料通路、6…射出室、7…プランジャ、8…加熱流体通路、9…ノズル、9'…差し込みノズル、10…媒体通路、11…ブッシュ、12…空室構造体、12'…鈎、13…空室構造体、14…母螺子、15…母螺子、16…陥入突起、16'…陥入突起、17…割型、18…割型、18'…キャビティ、19…型固定盤、20…型固定盤、21…耐熱電気絶縁層、21'…耐熱電気絶縁層、21a…流体通路、22…ヒーター、22'…ヒーター、23…防着片、24…通路、24'…流路、24''

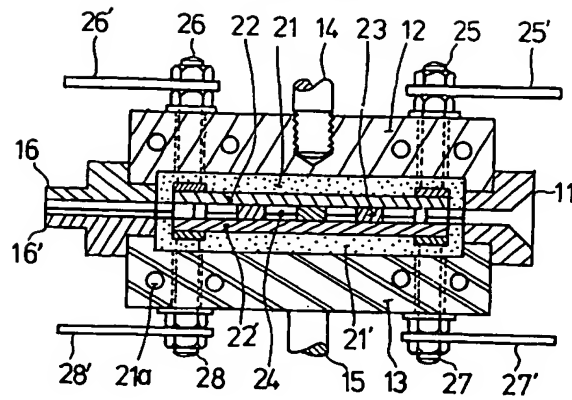


… 流路、25 … 導電螺子、25' … 接板片、26 …  
 導電螺子、26' … 接板片、27 … 導電螺子、  
 27' … 接板片、28 … 導電螺子、28' … 接板片、  
 29 … 耐熱電氣絕緣層、30 … 耐熱電氣絕緣層、  
 31 … 電極、31' … 電極、32 … 電極、32' …  
 電極、33 … 加熱導管、34 … 導体、35 … 電  
 極。

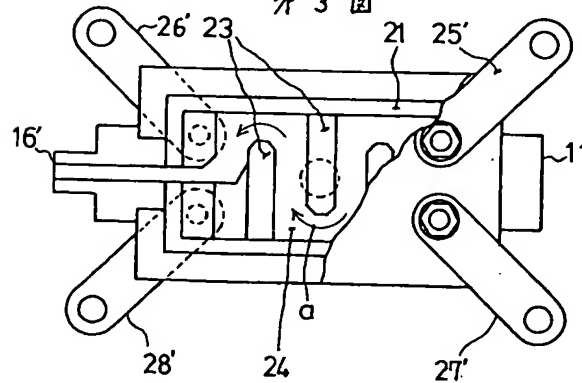
才 1 図



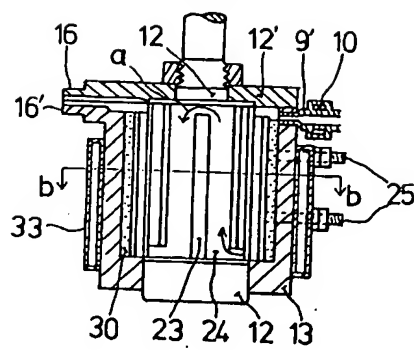
才 2 圖



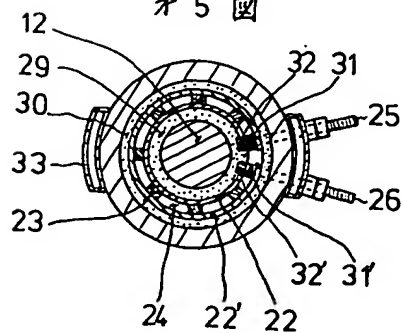
才 3 圖



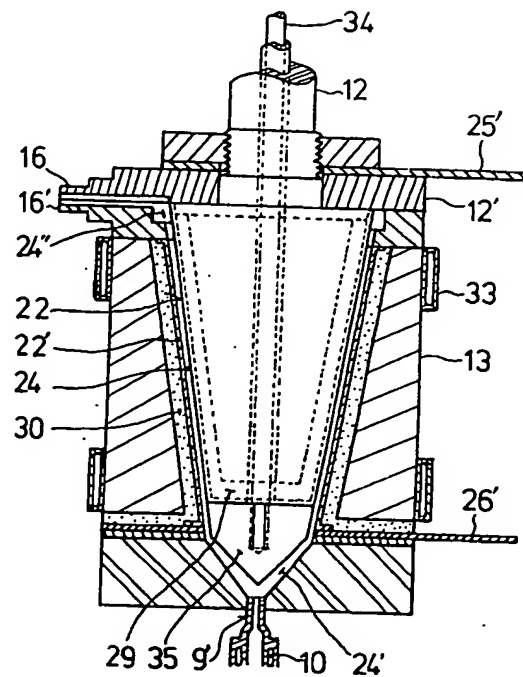
才 4 圖



才 5 圖



才 6 圖



PAT-NO: JP360085918A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60085918 A

TITLE: INJECTION MOLDING METHOD TO BE  
FOLLOWED BY THERMAL CROSSLINKING REACTION OF RUBBER AND  
SYNTHETIC RESIN

PUBN-DATE: May 15, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIURA, TAKASHI

MIURA, ISAGO

MORI, KENTARO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MIURA TAKASHI

MIURA ISAGO

MORI KENTARO

COUNTRY

N/A

N/A

N/A

APPL-NO: JP58244894

APPL-DATE: December 27, 1983

INT-CL (IPC): B29C045/73, B29C045/78 , B29C035/02

US-CL-CURRENT: 264/40.6

ABSTRACT:

PURPOSE: To shorten time required for vulcanization, by making the titled rubber and synthetic resin injected into a molding cavity and vulcanize by raising a temperature up to a level through which a quantity of one injection can be vulcanized at desired short period of time at a breath while it is being

run.

CONSTITUTION: Volume of a flow path connecting between a reserve chamber and a molding cavity of a mold is made less than about 10% of a quantity of one injection of a raw material. Raw rubber supplied from a raw material hopper 3 is entered into an injection chamber by a predetermined quantity after it has been kneaded and plasticized within a plasticizing cylinder 1 and extruded through a nozzle 9. The raw rubber is kept at a predetermined temperature falling within a narrow range, wherein vulcanization is not generated at a short period of time, by a temperature adjusting device. Split molds 17, 18 are kept at a mold temperature which is about identical with a temperature, through which the raw material is made to arrive at vulcanization in a short period of time, by the temperature adjusting device. The raw material extruded through the nozzle 9 touches directly a thin plate heater stretched in the inside of a passage 24 while the raw material is passing through the passage 24 of the insides of a cavity structural bodies 12, 13 through a bushing 11, a temperature is raised up to about the mold temperature at a breath, rushes into a cavity 18' through a two-split depressed protrusions 16, 16' and cured rapidly through vulcanization.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio